

Tendências e Perspectivas dos Sistemas de Informações Geográficas no ensino

Klebson da Silva^{1,2}
Elisabete Camilo Fernandez²
Carlos André Dantas de Lima¹

¹Secretaria de Estado do Planejamento, Gestão e Patrimônio de Alagoas - SEPLAG
Rua Doutor Cincinato Pinto, 503 – Centro, Maceió - AL, Brasil, CEP 57020-050
{klebson.silva, carlos.lima}@seplag.al.gov.br

²Universidade Federal de Alagoas – UFAL
Avenida Lourival de Melo Mota, s/n – Tabuleiro dos Martins, Maceió – AL, Brasil,
CEP 57072-900
fernandezelisabete@gmail.com

Abstract: Geographic Information Systems (GIS) have not been widely introduced in education. However, there is a draft in the national curriculum for schools to incorporate these Information technologies in teaching geography. The developed and presented this proposal article refers to the use of Information and Communication Technologies (ICT) in particular, present trends and perspectives of GIS in teaching geography, as an aid in didactic and pedagogical practices in order to contribute to the spread for this new technologies in education. The article is structured in three sections in order to: analyze theoretical framework of the definition of GIS, the GIS technologies that are included in education and its applications in the classroom. In this sense, research has identified that geographic information system is directly related to different areas of research, and how ICT contributed to the development of these systems.

Palavras-chave: Tendency, System, Teaching, Tendência, Sistema, Ensino.

1. Introdução

O desenvolvimento de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's) é um dos temas, mais relevantes no ensino de Geografia na sala de aula. Segundo Lévy (1993), as TIC's correspondem a todas as tecnologias que interferem e mediam os processos informacionais e comunicativos dos seres. Dentro dessas tecnologias, destaca-se a ferramenta computacional, denominada Sistemas de Informações Geográficas - SIG, que permite realizar análises complexas, pois integra integrando dados de diversas fontes e criando bancos de dados georreferenciados e relacionáveis (DRUCK, et al, 2004).

De acordo com Câmara e Queiroz (2004) os SIG's são sistemas que realizam o tratamento computacional de dados geográficos e recuperam informações não apenas com base em suas características alfanuméricas, mas também através de sua localização espacial.

Conforme Silva (2001), os dados que os SIG's utilizam são das mais variadas origens. Professores, engenheiros, geógrafos, entre outros profissionais, utilizam esses sistemas para compreender a dinâmica territorial. Os resultados são apresentados na maioria das vezes sob a forma de mapas temáticos em diferentes escalas e com as informações almeçadas.

Neste sentido, em função dessas características, a aplicação dos SIG's tem uma contribuição relevante no desenvolvimento de instrumentos que servirão como suporte para o planejamento e gestão da ocupação do espaço, por colaborar com estudos e análises

diversas, que proporciona métodos de pesquisa e de integração de dados referente de uma determinada área.

Ao analisar esses sistemas na educação, os SIG's realizam o importante papel não só no desenvolvimento de competências geoespaciais, mas também a aquisição de habilidade de resolver problemas e cidadania. O SIG's no ensino conta com inúmeras vantagens, porém algumas questões devem ser levadas em consideração tal como a relacionada ao papel desses sistemas de informação na educação.

A sociedade contemporânea usa diversas tecnologias tais como: telefones celulares, computadores e todos os outros tipos. O emprego dessas ferramentas na aula poderá aguçar avulsa a curiosidade dos discentes que pode contribuir com aulas mais participativas. Outro aspecto a ser discutido são as perspectivas dos docentes em relação ao ensino, métodos, técnicas e materiais que serão utilizados.

Com a revolução técnico-científico-informacional o caminhar conjunto da ciência e tecnologia, junto com a informação, está na própria base da produção, da utilização e do funcionamento do espaço e tendem a construir o seu substrato (SANTOS, 2006).

Este artigo propõe analisar as possibilidades que os Sistemas de Informação Geográfica –SIG oferecem no desenvolvimento do ensino, sendo apresentado como um método de ótica inovadora que objetiva gerar novas perspectivas para os professores na forma de lecionar disciplinas.

2. Metodologia de trabalho

No que se refere à parte metodológica, o presente artigo propõe em primeiro lugar, em fazer revisão bibliográfica qualitativa referente ao tema proposto.

Desta maneira, adotou um procedimento que fosse capaz de compreender o os sistemas de informação geográfica – SIG na educação em particular no ensino de geografia. Com base em trabalhos científicos e análise de dados, foram apresentadas as funcionalidades destes sistemas junto com a tecnologia da Informação e conhecimento – TIC's. Rematando com uma reflexão, aferindo acerca da importância de transformar as informações em conhecimento, todas as indagações que a incorporação como por exemplo do SIGweb em sala de aula. Sendo este, um recurso facilitador, a qual o professor é possível ter acesso a informações geoespaciais por meio via web.

3. Resultados e Discussão

O termo geoprocessamento surgiu com a introdução dos conceitos de manipulação de dados espaciais georreferenciados dentro de sistemas computadorizados, através das ferramentas denominadas Sistemas de Informações Geográficas - SIG's (CÂMARA et al.,1998).

Com o desenvolvimento tecnológico, na segunda metade do século passado, tornou-se possível armazenar e representar tais informações em ambiente computacional, abrindo espaço para o aparecimento dos SIG's (CÂMARA et.al., 2001). É importante

salientar que muitas vezes o termo "Sistemas de Informações Geográficas" é confundido com o termo "Geoprocessamento".

O Geoprocessamento, segundo Silva (2004), é o conceito mais abrangente, sendo o conjunto de técnicas computacionais que opera sobre bases de dados (que são registros de ocorrências) georreferenciados, para transformá-los em informação (que é um acréscimo de conhecimento) relevante, enquanto os Sistemas de Informações Geográficas são “[...] sistemas que efetuam tratamento computacional de dados geográficos. Um SIG armazena a geometria e os atributos dos dados que estão na superfície terrestre e em qualquer projeção cartográfica [...]”. Câmara (2007 apud, Domingues, p. 354. Pina (1994, p. 14), descreve que Sistemas de Informação são:

[...] sistemas computacionais, usados para o entendimento de fatos e fenômenos que ocorrem no espaço geográfico. A sua capacidade de reunir uma grande quantidade de dados convencionais de expressão espacial, estruturando-os e integrando-os adequadamente, torna as ferramentas essenciais para a manipulação das informações geográficas.

Verifica-se que na Figura 01 que para cada objeto geográfico, o SIG deve armazenar seus atributos e suas múltiplas representações gráficas pertinentes. Assim é interpretada com termo GIS (do inglês *Geographic Information System*) os seus atributos são denominados: (*Geographic*) analisa assim o mundo real, ou seja, o espaço geográfico; (*Information*) agrupa em diversas informações e (*System*) sistema computacional que manipula e armazena as informações.

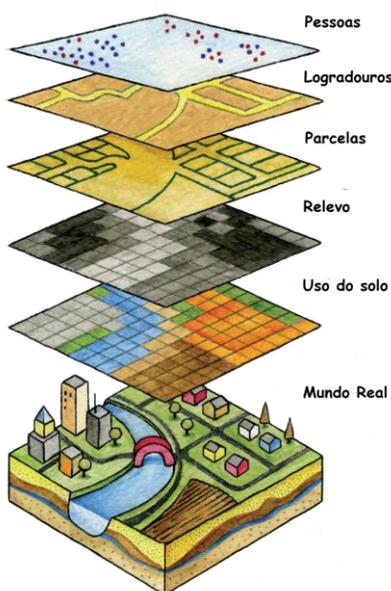


Figura 1. Componentes e Subsistemas de um SIG. Fonte: adaptado Eloyaz, 2015.

Conforme Carvalho, Pina e Santos (2000), o tema espacial possibilita a associação de dados socioeconômicos, demográficos e ambientais, permitindo o cruzamento de

múltiplos bancos de dados, no intuito de criar informações relevantes para a orientação de ações específicas.

Os sistemas geográficos de informação podem ser considerados modelos digitais do ambiente, é verificado o termo "ambiente" uma conotação adequadamente abrangente, por considerar os fatores físicos, bióticos e sócio-econômicos que configuram a realidade ambiental dos territórios sob estudo (SILVA, 1982).

De acordo com Câmara (1998), SIG pode, ainda, ser definido como um sistema provido de quatro grupos de aptidões para manusear dados georreferenciados: entrada, gerenciamento, manipulação, análise e saída.

3.1 Recursos pedagógicos das Tecnologias de Informação Comunicação (TIC) no Ensino

Com incremento das TIC's na educação, os docentes têm a possibilidade de ser um fornecedor ativo do conhecimento. Em um mundo globalizado, o conhecer, pesquisar, questionar, discutir e, enfim, chegar ao conhecimento por diversas fontes de informações através de tecnologias devem ser uma tendência cada vez mais propagada em sala de aula.

Desse modo, vivenciar e compreender as implicações educacionais envolvidas nas diferentes formas de utilizar as tecnologias de informação, propiciam um ambiente de aprendizagem é criativo e reflexivo para o aluno. (PRADO,1999)

Ponte (2000) descreve que as TIC's podem contribuir para uma educação mais adequada à nossa sociedade em três pontos:

- 1) A colaboração para a aprendizagem de diversos conteúdos;
- 2) a possibilidade da criação de espaços de interação e comunicação;
- 3) permitir novas formas de expressão criativa, de realização de projeto e de reflexão crítica.

Segundo Ponte, Oliveira e Varandas (2003) analisa que as tecnologias são a cada dia mais presentes e fundamentais na escola, pois facilita o acesso a informação e possibilita o aluno a pensar tendo em base algo concreto, se comunicar, intervir sobre numerosas situações.

De acordo com Almeida (2005) as tecnologias na escola englobam, na verdade, a compreensão dos processos de gestão de tecnologias, recursos, informações e conhecimentos que abarcam relações dinâmicas e complexas entre parte e todo, elaboração e organização, produção e manutenção.

Porém a discussão em torno das políticas nacionais para educação na Sociedade da Informação no Brasil, é discutida em termos de inclusão digital. Sobre o que se registra, igualmente, que a mesma não fica resolvida pela mera informatização da estrutura física das escolas (TAKAHASHI, 2000).

Para a UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura 2015) as TIC podem contribuir com o acesso universal da educação, a equidade

na educação, a qualidade de ensino e aprendizagem, o desenvolvimento profissional de professores, bem como melhorar a gestão, a governança e a administração educacional ao fornecer a mistura certa e organizada de políticas, tecnologias e capacidades.

De acordo com Almeida (2005) as tecnologias na escola englobam, na verdade, a compreensão dos processos de gestão de tecnologias, recursos, informações e conhecimentos que abarcam relações dinâmicas e complexas entre parte e todo, elaboração e organização, produção e manutenção.

A esse período da revolução tecnológica que as TIC's estão inseridas, Milton Santos introduziu o conceito de meio técnico –científico-informacional, que é um meio geoespacial onde o território inclui obrigatoriamente ciência, tecnologia e informação (SANTOS, 2008, p. 20).

É notável que o mundo contemporâneo está inserido nessa nova tendência, onde uso de novas tecnologias, chamadas de geotecnologias, são referenciadas para acoplar diversos dados socioambientais.

Sobre a possibilidade de práticas com tecnologias na informação, inseridas na prática de estudo de geografia Julião descreve que:

A geoinformação não aparece somente como uma fascinante nova possibilidade para a prestação de informações, mas também levanta uma série de desafios, como a eficiência da transmissão da informação espacial, e, nesta perspectiva, "será possível transformar a posição periférica da Geografia no contexto da sociedade, pois todos os cidadãos terão uma imagem diferente desta ciência e da sua relevância no contexto da sociedade atual e futura, uma nova Geografia aposta na formação do GeoCidadão (JULIÃO,2009: 100).

Os SIG's permitem professores análise complexos por coletar, organizar, analisar e apresentar grandes volumes dados espaciais e não espaciais (DURAN, 2004).

3.2 Sistema de Informação Geográfica no ensino de geografia

Percebe-se que os SIG's permitem coletar, organizar, analisar e apresentar grandes volumes dados espaciais e não espaciais (DURAN, 2004).

De fato, estudar o espaço geográfico, apreender e explicar a realidade, sua complexidade e dinamismo, as pesquisas realizadas no campo da Geografia, com suas teorias e métodos, contam com instrumentos do meio técnico e científico como as tecnologias do sensoriamento remoto e da informática, e em particular, os sistemas de informações geográficas – SIG (MEC, 1999)

Tendo isso em mente, a integração entre a Ciência Geográfica e as Tecnologias - em seu estado da arte – nos permite o desvelar não só do Território, mas o entendimento do Lugar.

Segundo Santos (2002), a análise do sistema de informação geográfica, há pelo menos vinte anos, tem sido utilizada pelas ciências humanas, sendo a Geografia uma das últimas ciências a fazer uso deste instrumental metodológico.

Desta forma:

O espaço, objeto essencial dos estudos geográficos, sendo considerado como um sistema, todo espaço, independentemente de sua dimensão, seria assim susceptível de uma análise correspondente. Haveria assim, entre os diferentes e os sistemas correlatos, uma espécie de hierarquia; e isto contribuiria para explicar as localizações e polarizações. (SANTOS, 2002, p. 78).

Silva, Antunes e Painho (1996) apontam que os SIG's quando utilizados no ensino oferecem vantagens no processo ensino/aprendizagem, tais como:

- Permitem ao aluno fazer análises, correlações e sínteses contando com a praticidade e rapidez que o sistema disponibiliza na manipulação de grande quantidade de informação;
- Colocam alunos e professores em constante contato e manipulação de arquivos, bases de dados, multimídia e integração de outros tipos de tecnologias tais como o sensoriamento remoto;
- Proporcionam participação no processo de aquisição de dados, armazenamento, análise e representação da informação, dados que constituem uma ferramenta de aprendizagem para descoberta e experiência pessoal;
- Contribuem para o desenvolvimento de um raciocínio analítico, sintético e lógico matemático na medida em que o usuário procura novas possibilidades de resposta, analisando e sintetizando informação de acordo com os problemas apresentados.

De fato, as aulas agregadas com do uso de SIG's, propõe aos docentes a oportunidade de adquirir com maior facilidade suas habilidades sociais, mentais e técnicas.

Gomes (2006) descreve que o uso do SIG, como ferramenta de ensino, deveria ser mais difundido em especial para professores mais céticos, que poderiam usufruir das potencialidades do *software* no desenvolvimento do raciocínio espacial e no entendimento de questões ligadas as inter-relações territoriais.

Múltiplos autores que defendem a utilização dos SIG no ensino de geografia como, por exemplo:

David (2007) afirma que os sistemas de informação geográfica favorecem o raciocínio geoespacial, uma vez que num SIG tudo é imagem e a está no SIG torna-se num discurso, alterando, por conseguinte, não somente os eixos da comunicação, mas também, obriga a interrogar-se sobre as suas especificidades.

Neste sentido, Davis (1996) identificou as principais funcionalidades do SIG, Professores e alunos podem executar as seguintes funções para responder várias perguntas:

Tabela 1. Básico Funcionamento do SIG

FUNÇÃO	Tipos de perguntas
Localização	Onde está?
Medição	Comprimento, distância, área, perímetro.
Condição	Cadê? O quê estado está?
Tendência	O que mudou?
Envio	Qual é o melhor caminho?
Padrão	Qual é o padrão?
Modelo	E se?

Fonte: (DAVIS, 1996)

Com base na identificação de Davis (1996) como as funcionalidades do SIG's podem auxiliar na sala de aula. A (Fig.3) exemplifica a localização do estado de Alagoas em relação ao nordeste e outros estados da federação. Ilustrada com o uso do *software* livre lançado pelo INPE, "TerraView", que tem como objetivo apresentar a comunidade um fácil visualizador de dados geográficos, com diversos recursos de importação de vetores e matrizes, consultas e análise de dados.

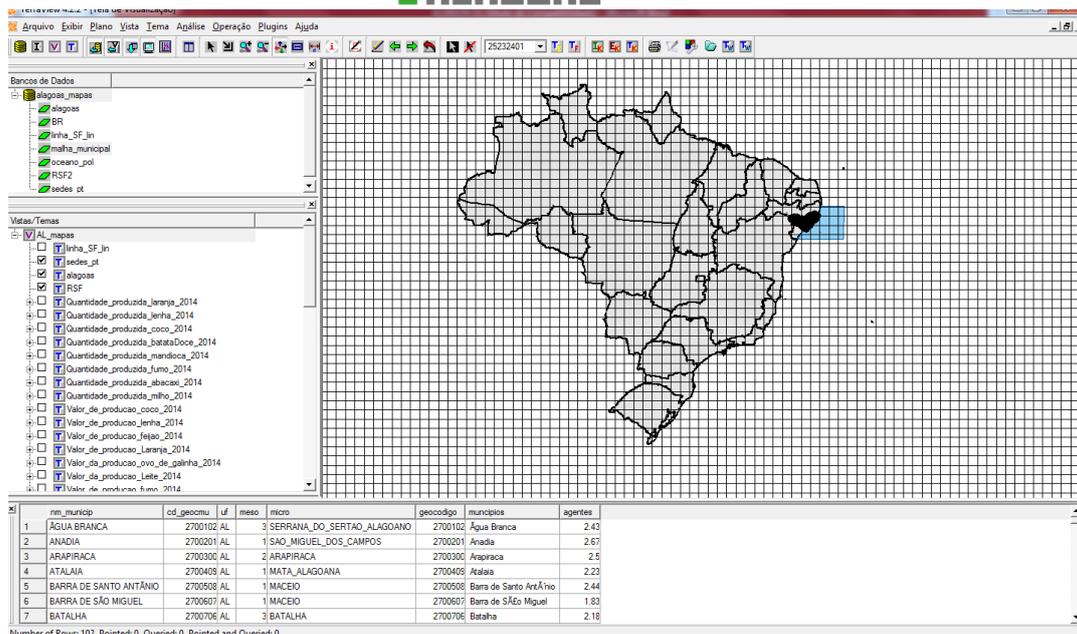


Figura 2. Mapa de localização utilizando o SIG TerraView.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's, 1999) a disciplina de Geografia trabalha com imagens, recorre a diferentes linguagens na busca de informações e como forma de expressar suas interpretações, hipóteses e conceitos. Pede uma cartografia conceitual, apoiada em fusão de múltiplos tempos e em linguagem específica, que faça da localização e da espacialização uma referência da leitura das paisagens e seus movimentos.

Desse modo, a utilização e introdução de SIG's na sala possibilita, ao educador desenvolver aulas de modo interativo e comunicativo, como por exemplo a utilização do SIG por interagir com o mundo da internet. A Internet representa hoje um espaço plural e participativo por excelência na utilização do SIGweb.

Verifica-se como exemplo que a Secretaria de Estado do Planejamento, Gestão e Patrimônio – SEPLAG, junto com gerência de Geoprocessamento, desenvolveu SIGweb Alagoas geográfico (Fig. 3). Em que é possível acessar a informações geoespaciais de forma didática com uma introdução simples, direta e muito eficaz.

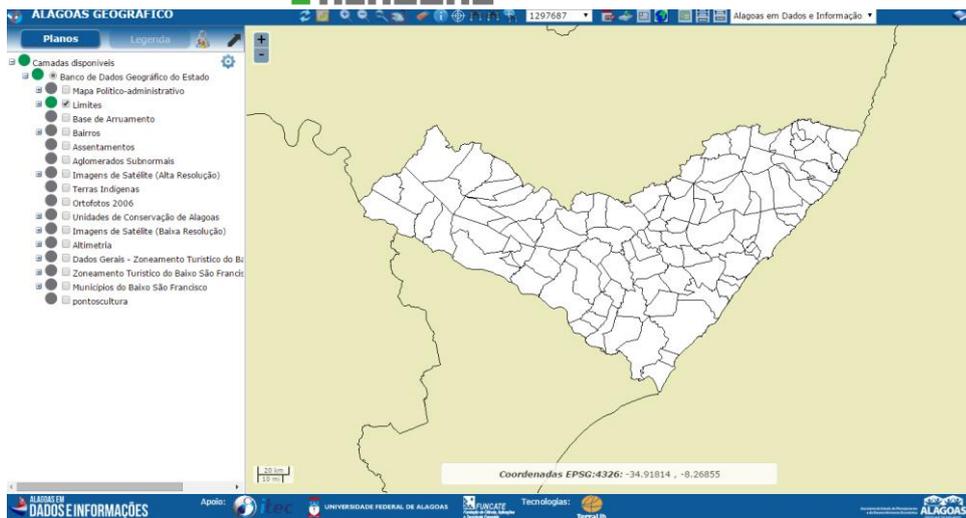


Figura 3. SIGweb Alagoas Geografico. Fonte: SEPLAG, 2016.

O SIGweb Alagoas geográfico, trabalha com diversas camadas disponíveis, desde a visualização do Mapa Político-Administrativo do estado à Unidades de Conservação – UC. O SIGweb permite ao usuário — utilizados na sala de aula, possibilitando ao docente brincar com a complexidade dos temas e analisar as diferentes maneiras de uso e ocupação do solo pelo homem.

Desse modo, o professor poderá mostrar ao aluno uma forma diferente que vai além da cartografia temática que são utilizadas nos livros didáticos, destacando a constante utilização das TIC's.

O SIGWeb fornece barras ferramentas (Fig. 04) de fácil utilização que permite que o usuário para consultar o banco de dados

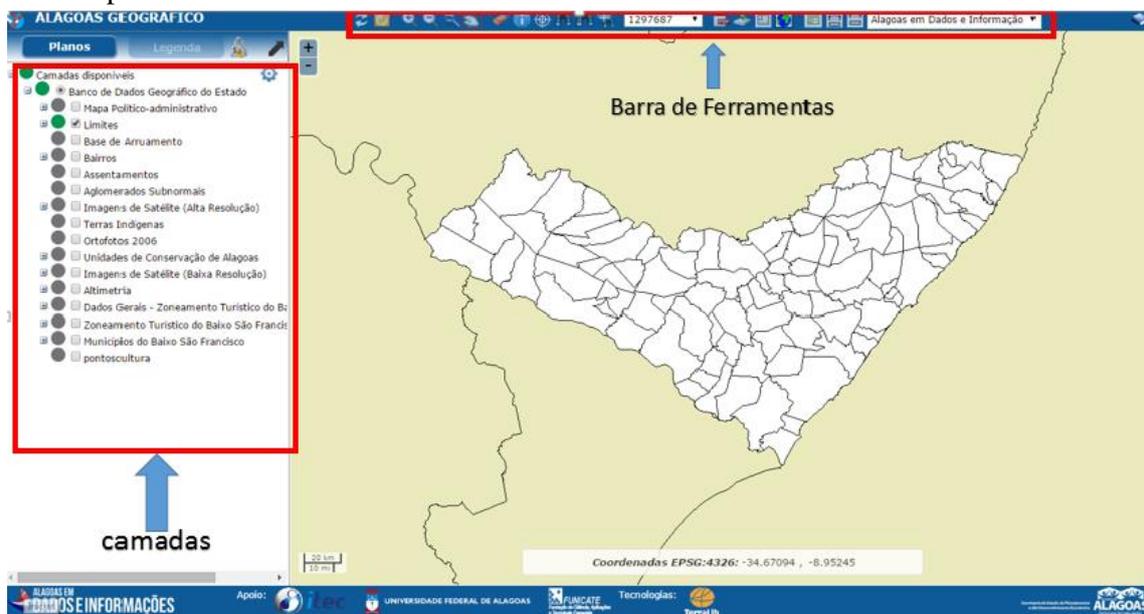


Figura 4. SIGweb – Camadas e Barra de Ferramentas. Fonte: SEPLAG, 2016

Nesse contexto, os SIG's em conjunto com a internet disponibilizam para os profissionais da área e principalmente para a sociedade não especializada informações

atuais e facilmente interpretadas pelo fato de serem apresentadas de maneira gráfica e geograficamente localizadas, utilizada como ferramenta completa não somente do ponto de vista tecnológico, mas como um meio de interação com a sociedade, principalmente se a informação produzida estiver disponível na internet. (JENSEN, J. R, 2007).

Salienta - se a importância de SIG's, o qual permite captar dados cruciais não apenas de uma localidade, mas com uma vasta grandeza em dados e informações que alimenta o SIG, o qual são fontes de pesquisa científica e que podem ser trabalhadas em sala de aula.

Pazini et al., (2005) demonstra que estes recursos atraem a atenção dos alunos e possibilitam melhorias no raciocínio e na aprendizagem. As novas tecnologias quando utilizadas no estudo de outros temas, além da Cartografia, possibilitam aos alunos uma melhor compreensão do assunto, favorecendo a análise do meio ambiente como um todo, em que considera não apenas um único aspecto, mas a multiplicidade de aspectos existentes.

Aspectos multidisciplinar na utilização dos SIG's no ensino escolar vai desde os estudos sociais, ciências, matemática, linguagem e artes que trabalha ajudando os estudantes a explorar e manipular esses sistemas.

Uso de SIG's na sala de aula também pode ajudar os alunos a compreender as relações espaciais que são encontrados em seu mundo. Análises espaciais, como a seleção local, a mudança ao longo do tempo, e impacto ambiental, pode desempenhar um papel integral em uso de SIG na sala de aula.

3.3 Desvantagens e vantagens do SIG no ensino

O contato dos alunos com os SIG não pode resumir-se apenas ao alargar da perspectiva espacial, mas deverá contribuir, também, para estimular o gosto pela descoberta e aprendizagem, assim como para o desenvolvimento da análise crítica em diversas situações (ESRI, 1998).

De todos os benefícios apresentados, na aplicação dos SIG no ensino. Meyer et al. (1999) apontou algumas questões-chave que foram consideradas obstáculos ao uso de SIG's nas escolas. Entre essas questões eram acesso limitado e disponibilidade de hardware e software, limitações de tempo e habilidades inadequadas em tecnologia e ideias geoespaciais.

As escolas necessitam de ter computadores em número suficiente nas salas de aula, de modo a possibilitarem uma utilização eficaz por parte dos alunos (Gomes, 2006).

Bednarz (2004) menciona dois obstáculos à integração generalizada de SIG em educação, primeiro a falta de formação de professores e materiais de currículo e barreiras sistemáticas para incentivar a inovação na educação.

Em concordância com Clagett (2009) as vantagens do uso de tecnologia geoespaciais passam basicamente por:

- Necessidade de material informático (computadores), visto que, essas tecnologias têm como prioridade o uso de computadores;
- Dependência do sinal de internet para o seu funcionamento (exemplo, o Google Earth);
- Necessidade de formação aos professores;
- Alguns softwares SIG apresentam-se com uma interface menos intuitiva, o que dificultara em caso de implementação numa escola o seu manuseamento;
- Os professores necessitam não só de tempo para assimilar a tecnologia como também tempo para aprender a ensinar de forma eficiente;

Já vemos iniciativas para inserir a geotecnologias nos currículos de escolas e universidades de todo o globo, da América Anglo-saxônica e Abu Dhabi, nos Emirados Árabes,

Entretanto, é importante notar que alguns estudos quantitativos têm demonstrado que o uso de tecnologias geoespaciais na sala de aulas em comparação com os métodos tradicionais não melhora significativamente o aproveitamento dos alunos ficam estes, apenas com habilidades críticas e pensar espacialmente (CLAGETT, 2009, p.23).

4. Conclusões

Analisar o processo as incorporações Tecnologias da informação e comunicação –TIC em sala de aula é de fundamental importância. Este trabalho estabeleceu uma abordagem, de empregar o uso dos SIG's como ferramenta eficaz ao serem utilizadas em sala de aula pelos docentes. O conceito de Sistema de Informação geográfica se relaciona com as diferentes áreas de pesquisa a sua utilização em sala de aula foi entendida de fundamental importância por diversos autores.

Desse modo, esse sistema permite aos professores ampliem os conteúdos de com maior suporte de informação, expondo além dos mapas estáticos tão utilizados em salas de aulas e livros didáticos. A identificação do professor como instrutor principal no processo de entrada das geotecnologias no âmbito escolar vai desde da capacitação a estrutura física da escola. Desse modo, há expectativas dos docentes em elaborar mapas temáticos através do uso de SIG's, ou mesmo, expor temas relevantes ao espaço geográfico com a utilização do SIGweb disponível na rede mundial.

Contudo a legislações de ensino brasileira, os Paramentos Curriculares Nacional – PCN, não tem uma estratégia que inclua os SIG na sala de aula diretamente em seus artigos.

Observou-se, no decorrer da pesquisa, que a incorporação desses sistemas de informação é de fundamental importância para que os professores e alunos, tenham aulas dinâmicas e entender de forma interativa o espaço geográfico. Por fim, acredita-se que os sistemas de informação contribuam na melhoria no procedimento do ensino de forma que, os grandes beneficiados com as possíveis mudanças sejam os próprios alunados.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini. **Gestão de tecnologias na escola: possibilidades de uma prática democrática. Boletim do Salto para o Futuro: Série integração de tecnologias, linguagens e representações.** Brasília: MEC, SEED, 2005. Disponível em: Acesso em: 30 nov. 2010.

BEDNARZ, S. W. **Geographic information systems: A tool to support geography and environmental education?** GeoJournal, 60, 191–199, 2004.

CAVALCANTI, L. **Geografia e práticas de ensino.** ed.Goiana:editora Alternativa, 2002.

CÂMARA, G. **Sistemas de Informação Geográfica para Aplicações Ambientais e Cadastrais: Uma Visão Geral.** In: Moacir de Souza e Silva. (Org.). Cartografia, Sensoriamento e Geoprocessamento. 1a.ed.Lavras: Universidade Federal de Lavras - UFLA, 1998, v. unico, p. 59-88.

CÂMARA, G.; DAVIS.C.; MONTEIRO, A.M.; D'Alge, J.C. **Introdução à Ciência da Geoinformação.**_São José dos Campos, INPE, 2001 (on-line, 2a. edição, revista e ampliada).

CÂMARA, G.; QUEIROS, G. R. **Arquitetura de Sistemas de Informação Geográfica** in Introdução à Ciência da Geoinformação: São José dos Campos, INPE, 2004.

CÂMARA, G., MEDEIROS, J.S. **Princípios básicos em geoprocessamento** (cap. 1). In: ASSAD, E.D., SANO, E.E. Sistemas de Informações Geográficas – Aplicações na Agricultura. Embrapa, 2.ed. Brasília, 1998. 434 p. (p. 3-11).

CARVALHO, M. S.; PINA, M. F.; SANTOS, S. **Conceitos básicos de Sistemas de Informação Geográfica e Cartografia aplicados à saúde.** Brasília: OPAS, 2000. Disponível em: < <http://www.geosaude.cict.fiocruz.br/publicacoes.htm> > Acesso em: 18 mai. 2016.

CLAGETT, K. E. **Virtual Globes as a Platform for Developing Spatial Literacy. Master, Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação;** Lisboa. Retrieved June 2010 from <http://www.geoinformatic.org/files/KClagett.pdf>, 2009.

CHRISTOFOLETTI, A. **Análise de Sistemas em Geografia.** São Paulo: Hucitec, 1979.

DAVID, A. C. **Ensino da Geografia e formação acrescida em sistemas de informação geográfica.** UNL - Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação, Lisboa, 2007.

DAVIS, B. **GIS: A Visual Approach.** Onward Press, Thomson Learning. Canadá, 1996.

DURAN, D. (2004) **Educación Geográfica. Cambios y continuidades**. Lugar editorial, Bs. As.

ESRI. (1998). GIS in K–12 Education. An ESRI White Paper

JULIÃO, R. P. (2009). Geografia, informação e sociedade. *GeoInova*, nº 0, 95-108.

MORAN, José Manoel. “**Contribuições para uma pedagogia da educação online**”.

SILVA, Marco. Educação Oline. São Paulo, Loyola, 2003.

RAPER, J. F.; MAGUIRE, D. J. Design Models and Functionality in GIS. *Computers and Geosciences*, London, v.18, n.4, p.387-400, 1992.

GOMES, N. F. L. **Potencial Didático dos Sistemas de Informação Geográfica no Ensino da Geografia: Aplicação ao 3º ciclo do Ensino Básico**. UNL- Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação, Lisboa, 2006.

JENSEN, J. R. Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective, 2nd Edition, Upper Saddle River: **Prentice-Hall**, 592 p. 2007.

MEC. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais. História e Geografia** (Ensino Fundamental), v. 5, SEF,1999.

MEYER, J.W., Butterick, J., OLKIN, M. and ZACK, G.: GIS in the K-12 **Curriculum: A Cautionary Note**. *Professional Geographer* 51:4 (1999) 571-578.

MORAN, José Manoel. **Tecnologia Educacional**. Rio de Janeiro, vol. 23, n.126, setembro-outubro 1995, p. 24-26.

PINA, M.F. **Modelagem e estruturação de dados não-geográficos em ambiente de sistemas de informação geográfica: Estudo de caso na área de saúde pública**. Dissertação de Mestrado, Instituto Militar de Engenharia - IME, Rio De Janeiro, RJ, Brasil, 1994.

PONTE, J. P, **Tecnologias de informação e comunicação na formação de professores: que desafios?** *Revista Ibero-americana de Educação*, n. 24, p.63-90, 2000.

PONTE, J. P.; OLIVEIRA, H.; VARANDAS, J. M. **O contributo das tecnologias de informação e comunicação para o desenvolvimento do conhecimento e da identidade profissional**. In: FIORENTINI, D. (Org). *Formação de professores de Matemática*. Campinas, SP: Mercado Letras, 2003.

SILVA, J.X. da.. **A digital model of the environment: na effective approach to areal analysis**. In: **Latin American Conference, International Geographic Union**, 1982, Rio de Janeiro. *LATIN AMERICAN CONFERENCE, INTERNATIONAL GEOGRAPHIC UNION*. Rio de Janeiro: IGU, Anais..., V. 1,1982, p. 17 – 22.

SILVA, J.X. da. **Geoprocessamento para análise ambiental**. Rio de Janeiro: Jorge Xavier da Silva, 2001. Disponível em: <http://www.viconsaga.com.br/lageop/index.php>
Acesso em: 27 de nov, 2015.

SILVA, J. X. da; ZAIDAN, R. T. Geoprocessamento e análise ambiental: aplicações. In: Geoprocessamento e análise ambiental: aplicações. Bertrand Brasil, 2004.

SILVA, R., ANTUNES, P., PAINHO, M. **Utilizando os Sistemas de Informação Geográfica no Ensino de Geografia ao Nível de Ensino Básico e Secundário.** In: I Simposio sobre Investigação e Desenvolvimento de Software Educativo. Costa da Caparica. Portugal, 1996.

SANTOS, M. **Técnica, espaço, tempo: globalização e meio técnico-científico-informacional.** São Paulo, Hucitec, 1994.

SANTOS, M. **Por uma Geografia Nova: Da crítica da Geografia à Geografia Crítica.** São Paulo: Edusp, 2002.

SANTOS, M.; SILVEIRA, M. L. **O Brasil: Território e Sociedade no Município do Século XXI.** 9. ed. Rio de Janeiro: Record, 2006. 473 p

SANTOS, M. **O espaço cidadão.** São Paulo: Edusp, 2007.

TAKAHASHI, T. (Org.). **Sociedade da Informação no Brasil: livro verde.** Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000.